

대한민국 특허청

KOREAN INDUSTRIAL
PROPERTY OFFICE

14/6

EJU

KR00/1417

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Industrial
Property Office.

출원번호 : 특허출원 1999년 제 55407 호
Application Number

출원년월일 : 1999년 12월 07일
Date of Application

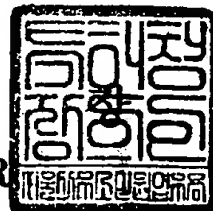
출원인 : 포항종합제철 주식회사 외 2명
Applicant(s)



2000 년 12 월 08 일

특 허 청

COMMISSIONER



PRIORITY
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17 (2) OF (K)

【서류명】 특허출원서
【권리구분】 특허
【수신처】 특허청장
【참조번호】 0007
【제출일자】 1999.12.07
【발명의 명칭】 유동반응로에서 역혼합 방지장치
【발명의 영문명칭】 DEVICE FOR PREVENTING BACK MIXTURE IN A FLUIDIZED BED REACTOR

【출원인】
【명칭】 포항종합제철 주식회사
【출원인코드】 1-1998-004076-5

【출원인】
【명칭】 재단법인 포항산업과학연구원
【출원인코드】 3-1999-900187-3

【출원인】
【명칭】 뵤스트 -알핀 인두스트리안라겐바우 게엠바하
【출원인코드】 5-1998-067567-0

【대리인】
【성명】 손원
【대리인코드】 9-1998-000281-5
【포괄위임등록번호】 1999-047186-5
【포괄위임등록번호】 1999-043746-2
【포괄위임등록번호】 1999-052547-7

【대리인】
【성명】 전준항
【대리인코드】 9-1998-000486-3
【포괄위임등록번호】 1999-047187-2
【포괄위임등록번호】 1999-043744-8
【포괄위임등록번호】 1999-052548-4

【발명자】
【성명의 국문표기】 김행구
【성명의 영문표기】 KIM, Hang Goo
【주민등록번호】 580714-1829610
【우편번호】 790-330

【주소】	경상북도 포항시 남구 효자동 산32번지 (재)포항산업과학 연구원내		
【국적】	KR		
【발명자】			
【성명의 국문표기】	정선광		
【성명의 영문표기】	JEONG, Sun Kwang		
【주민등록번호】	670120-1019017		
【우편번호】	790-330		
【주소】	경상북도 포항시 남구 효자동 산32번지 (재)포항산업과학 연구원내		
【국적】	KR		
【발명자】			
【성명의 국문표기】	이일옥		
【성명의 영문표기】	LEE, Il Ock		
【주민등록번호】	450217-1783825		
【우편번호】	790-330		
【주소】	경상북도 포항시 남구 효자동 산32번지 (재)포항산업과학 연구원내		
【국적】	KR		
【발명자】			
【성명의 국문표기】	최낙준		
【성명의 영문표기】	CHOI, Nag Joon		
【주민등록번호】	620301-1047940		
【우편번호】	790-330		
【주소】	경상북도 포항시 남구 효자동 산32번지 (재)포항산업과학 연구원내		
【국적】	KR		
【심사청구】	청구		
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정 에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 손원 (인) 대리인 전준항 (인)		
【수수료】			
【기본출원료】	13	면	29,000 원
【가산출원료】	0	면	0 원

【우선권 주장료】	0	건	0	원
【심사청구료】	4	항	237,000	원
【합계】	266,000			원
【첨부서류】	1.	요약서·명세서(도면)_1통		

【요약서】**【요약】**

본 발명은 유동반응기내에서 분체광석의 역혼합을 방지하는 장치에 관한 것으로, 보다 상세히는 유동반응기를 사용하는 기체-고체 반응환원공정에서 유동반응기내에서의 원할한 유동혼합거동에 의하여 새로 장입된 미반응 광석이 기반응된 광석에 섞여 배출됨으로서 배출되는 환원반응광석의 전반적인 반응율을 떨어뜨리는 역혼합을 방지하기 위한 유동반응기에서 역혼합 방지장치에 관한 것이다.

본 발명은 용융가스화로부터 환원가스가 공급되고, 장입관(2)으로부터 분체광석이 공급되는 내부공간에 분산판(9)을 장착한 유동반응기(10)내에서 장입된 분체광석을 환원반응하는 용철제조설비에 있어서, 상기 장입관(2)은 상기 유동반응기(10)의 상부면 중앙을 관통하여 상기 분산판(9)의 상부면 중앙에 하단이 근접하도록 설치되고, 상기 분산판(9)의 상부면에는 상기 장입관(2)을 중심으로 하여 분체광석흐름을 나선형으로 안내하도록 나선롤형 칸막이(3)가 설치되고, 상기 칸막이(3)의 후단부에는 환원반응된 분체광석이 배출도관(5)측으로 배출되도록 수직격벽(4)을 형성한 유동반응기에서 역혼합방지 장치를 제공한다.

【대표도】

도 2

【색인어】

나선롤형 칸막이, 수직격벽, 장입관, 배출도관, 분산판

【명세서】**【발명의 명칭】**

유동반응로에서 역혼합 방지장치{DEVICE FOR PREVENTING BACK MIXTURE IN A FLUIDIZED BED REACTOR}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래기술에 따른 역혼합 방지장치를 도시한 개략도,

도 2는 본 발명에 따른 유동층로에서 역혼합 방지장치를 도시한 구성도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명*

2 장입관 3 나선롤형 칸막이

4 수직격벽 5 배출도관

9 분산판 10 유동반응기

19 유량계 20 가스분석기

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

⊗ 본 발명은 유동반응기내에서 분체광석의 역혼합을 방지하는 장치에 관한 것으로, 보다 상세히는 유동반응기를 사용하는 기체-고체 반응환원공정에서 유동반응기내에서의 원활한 유동혼합거동에 의하여 새로 장입된 미반응 광석이 기반응된 광석에 섞여 배출됨으로서 배출되는 환원반응광석의 전반적인 반응율을 떨어뜨리는 역혼합을 방지하기 위한 유동반응기에서 역혼합 방지장치에 관한 것이다.

<9> 일반적으로 용철을 제조하는 설비는 예열로, 예비환원로 및 최종환원로등으로 구성된 3단의 유동환원반응로(이하 유동반응로라 한다)와 석탄충진층이 형성되어 있는 용융가스화로로 구성되어 있는바, 최상단의 예비환원로에 연속적으로 장입되는 상온의 광석은 상기 3단의 유동환원로를 거치면서 상기한 용융가스화로로부터 공급되는 고온의 환원기류와 접촉함으로써, 승온 및 90%이상의 환원이 이루어진 고온의 환원광석으로 전환되어 배출되는 한편, 배출된 환원광석은 석탄충진층이 형성되어 있는 상기 용융가스화로내로 환원광공급라인을 통하여 연속적으로 장입되어 상기 석탄충진층내에서 용융됨으로서 용선으로 전환되어 상기 용융가스화로의 외부로 출선된다.

<10> 또한, 상기 용융가스화로에 있어서는 로상부에서 피상의 일반탄이 연속적으로 공급되어 로내부에 일정한 높이의 석탄충진층을 형성하게 되며, 상기 석탄충진층내로 그 외벽하단에 형성된 복수개의 풍구를 통해 산소가 취입되어 상기 석탄충진층내 석탄이 연속 공급되고, 그 연소가스가 석탄충진층을 통과하여 상승하면서 고온의 환원기류로 전환된 다음 상기 용융가스화로의 외부로 배출되어 상기 3단의 유동환원로로 공급된다.

<11> 그리고, 상기 3단 유동환원로를 통과하는 광석의 예열로, 예비환원로 및 최종환원로간의 이동은 인접하는 로사이클을 연결하는 광석흐름도관(이하, 도관이라 한다.)을 통해 이루어지며, 상기 도관내에서는 상,하단압력차이에 의해 하단의 유동환원로로부터 상단의 유동환원로로 형성되는 고온환원가스의 흐름이 이루어지며, 광석중력에 의해 상단의 유동환원로로부터 하단의 유동환원로로 광석의 흐름이 이루어지게 된다.

<12> 이러한 유동층식 반응기의 가장 큰 장점은 분체광석과 기체사이의 열 및 물질이동의 효율이 매우 높고, 반응기내 온도 및 농도분포가 균일하다는 점을 들수 있으나 단점으로는 그 내부에 형성되는 유동층내의 분체광석의 혼합속도가 빨라 각 분체광석들의 체

류시간이 불균일하다.

- <13> 즉, 광석 장입관 및 도관을 통하여 새로 장입되는 미반응된 분체광석이 이미 반응기내에서 반응된 분체광석에 섞여 미환원된 상태로 다음 공정으로 배출됨으로서 반응생산물의 전반적인 환원반응율이 저하되는 문제점이 있었다.
- <14> 이러한 분체광석의 역혼합을 방지하기 위한 종래의 장치(100)로서는 도 1에 도시한 바와같이, 중간에 구멍(106)(107)을 천공한 삼발이형 칸막이(105)를 유동반응기(100)내 부공간에 설치되는 분산판(102)상에 장착하여 구성하였다. . 이에 따라, 분체광석은 상기 유동반응기(120)의 외부면에 연결된 장입관(103)을 통하여 상기 칸막이(105)의 제 1 유동실(108)내로 공급되고, 제 1유동실(108)과 제 2유동실(109)을 구분하는 격벽에 천공된 구멍(106)을 통하여 상기 제 2유동실(109)내로 공급된 후, 연속하여 상기 제 2유동실(109)과 제 3유동실(110)을 구분하는 또다른 수직격벽에 천공된 또다른 구멍(107)을 통하여 상기 제 3유동실(110)로 공급된다.
- <15> 그리고, 상기 제 1,2 및 3유동실(108)(109)(110)을 차례대로 거치는 분체광석은 상기 유동반응기(120)의 하단에 연결된 환원가스라인(101)을 통해 강제유입되는 환원가스와 반응하여 환원광석화된 다음, 상기 제 3유동실(110)과 연통연결된 도관(104)을 통해 다음공정으로 배출되는 것이다.
- <16> 그러나, 상기 제 1,2 유동실(108)(109)내의 분체광석이 통과하는 유일통로인 구멍(106)(107)이 분산판(102)으로부터 일정높이 떨어진 수직격벽에 천공된 형성되어 있기 때문에 상기 칸막이(105)의 각 구멍(106)(107)을 통과하면서 도관(110)으로 배출되는 환원광석이동흐름이 원활하지 못하며, 상기 제 1,2 및 3유동실(108)(109)내에서 이루어지

는 환원반응 체류시간이 균일하지 못하여 품질이 불량한 환원광석이 생산되는 문제점이 있었다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <17> 따라서, 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해서 안출된 것으로서, 그 목적은, 장입된 분체광석의 흐름을 나선형으로 안내하여 분체광석의 체류시간을 균일하게 조절할 수 있으며, 칸막이를 따라 분체광석의 흐름을 원할하게 이동시킬수 있는 유동반응기에서 역혼합 방지장치를 제공하고자 한다.

【발명의 구성 및 작용】

- <18> 상기 목적을 달성하기 위한 기술적인 구성으로서 본 발명은,
- <19> 용융가스화로부터 환원가스가 공급되고, 장입관으로부터 분체광석이 공급되는 내부공간에 분산판을 장착한 유동반응기내에서 장입된 분체광석을 환원반응하는 용철제조설비에 있어서,
- <20> 상기 장입관은 상기 유동반응기의 상부면 중앙을 관통하여 상기 분산판의 상부면 중앙에 하단이 근접하도록 설치되고, 상기 분산판의 상부면에는 상기 장입관을 중심으로 하여 분체광석흐름을 나선형으로 안내하도록 나선롤형 칸막이가 설치되고, 상기 칸막이의 후단부에는 환원반응된 분체광석이 배출도관측으로 배출되도록 수직격벽을 형성함을 특징으로 하는 유동반응기에서 역혼합방지장치를 마련함에 의한다.
- <21> 이하, 본 발명을 첨부된 도면을 참조하여 보다 상세히 설명한다.
- <22> 도 2는 본 발명에 따른 유동반응기에서 역혼합방지 장치를 도시한 구성도로서, 도시한 바와같이, 본 고안의 역혼합방지 장치(1)는 외부로부터 분체광석이 장입되는 장입

관(2)이 용융환원가스로(미도시)에서 발생된 환원가스가 내부로 공급되는 유동반응기(10)의 상부면 중앙을 관통하여 상기 유동반응기(10)의 내부공간에 장착되는 분산판(9)의 상부면 중앙에 하단이 근접하도록 수직하게 배치된다.

<23> 그리고, 환원가스라인(9)을 통해 공급되는 환원가스를 유동반응기(10)의 내부공간으로 고르게 분산공급하는 상기 분산판(9)의 상부면에는 상기 유동반응기(10)의 내부공간으로 진입된 장입관(2)을 중심으로 하여 분체광석흐름을 나선형으로 역혼합없이 안내할 수 있도록 나선롤형 칸막이(3)가 설치된다.

<24> 상기 칸막이(3)의 후단부에는 환원반응된 분체광석을 최종적으로 배출도관(5)을 통하여 외부로 배출할 수 있도록 상기 유동반응기(10)의 내주면측으로 절곡되어 이에 단부가 연결되는 수직격벽(4)을 갖추어 구성한다.

<25> 여기서, 상기 칸막이(3)는 상기 장입관(2)을 중심으로 하여 장입된 분체광석을 시계방향 또는 시계반대방향으로 진행시킬 수 있도록 시계방향 또는 시계반대방향의 나선롤형으로 갖추어진다.

<26> 그리고, 상기 칸막이(3)는 상기 반응유동기(10)내에서 유동층을 형성하면서 환원반응되는 분체광석의 유동층높이보다 높은 형성높이(H)로 구성하는 것이 바람직하다.

<27> 상기한 구성을 갖는 본 발명의 작용 및 효과를 설명하면 다음과 같다.

<28> 용융가스화로에서 발생되는 환원가스가 공급되는 환원가스라인(6)과 연결구성된 유동반응기(10)내에서 외부로부터 장입된 분체광석을 환원반응하여 배출하고자 하는 경우, 분체광석은 유동반응기(10)의 상부면 중앙으로부터 진입하여 하단을 분산판(9)의 상부면에 근접시킨 장입관(2)을 통하여 상기 유동반응기(10)내로 연속하여 장입된다.

- <29> 장입된 분체광석은 상기 유동반응기(10)내에 설치된 나선롤형 칸막이(3)의 중앙에 위치되고, 상기 분산판(9)하부로부터 상부로 공급되는 환원가스에 의해 유동층을 형성하면서 환원반응을 하게 되며, 유동반응하는 분체광석은 상기 장입관(2)을 중심으로 하여 시계방향 또는 시계반대방향의 나선롤형태로 구성된 칸막이(3)의 안내유로를 따라 서서히 순차적으로 진행하기 시작한다.
- <30> 그리고, 상기 칸막이(3)의 나선롤형태의 안내유로를 따라 역혼합없이 이동되면서 환원반응이 이루어지는 분체광석이 상기 칸막이(3)의 후단부에 도달되면, 이에 형성된 수직격벽(4)에 의해서 분체광석의 흐름이 차단되기 때문에 상기 수직격벽(4)의 근방의 유동반응기(10)의 외부면에 장착된 유일통로인 배출도관(5)을 통해 환원반응된 분체광석은 배출되기 시작한다.
- <31> 이때, 상기 유동반응기(10)내에서 환원반응되는 분체광석의 체류시간은 장입관(2)에 근접한 상기 칸막이(3)의 선단부와 상기 수직격벽(4)이 형성되는 칸막이(3)의 후단부 사이의 길이를 늘리거나 줄여 적절히 조절할수 있다.
- <32> <실시예>
- <33> 분산판 내경 0.74m, 유동반응기높이(분산판표면기준) 6m, 배출구높이(분산판표면기준) 1.5m, 장입구높이(분산판표면기준) 0.5m를 갖는 유동반응기(10)와,
- <34> 그 내부에 높이 2.5m, 길이 7m를 갖는 나선롤형 칸막이(3)를 장착하여 표 1 내지 표 1,2에 나타난 조건에서 분체광석 유동환원실험을 수행하였다.
- <35>

【표 1】

화학적조성	Ti:Fe:62.17, FeO:0.51, SiO ₂ :5.5, TiO ₂ :0.11,
입도분포	-0.05mm:4.6%, 0.05-0.15mm:5.4%

<36> 【표 2】

가스조성	CO:55%, H ₂ :20%, CO ₂ :5%, N ₂ :20%
유동반응기내 온도	830℃
유동반응기내 압력	2.0kgf/cm ²
유동반응기내 분산판표면에서 유속	1.6m/s

<37> 상기와 같은 유동반응기(10)와 나선롤형 칸막이(3)를 갖추어 분체광석에 대한 환원 실험을 수행한 후 얻은 결과는 분체광석의 흐름의 지체없이 장시간동안 배출 및 장입이 원활하게 이루어지며, 배출도관(5)으로 배출되는 환원반응된 분체광석에 미반응된 광석이 전혀없을 뿐만 아니라 환원반응율로 90%에 가까워 체류시간이 매우 균일하였음을 알 수 있었다.

【발명의 효과】

<38> 상술한 바와같은 본 발명에 의하면, 환원가스가 공급되는 분체광석이 장입되는 유동반응기의 분산판상부면에 분체광석을 나선형흐름으로 역혼합없이 배출도관까지 안내하는 나선롤형 칸막이를 갖추므로써 칸막이를 따라 분체광석을 순차적으로 안내할수 있으며, 체류시간이 균일하여 높은 환원반응률로 분체광석을 환원반응하여 우수한 품질의 환원반응물을 얻을 수 있는 한편, 분체광석의 체류시간을 간편하게 조절할 수 있는 효과가 얻어진다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

용융가스화로부터 환원가스가 공급되고, 장입관(2)으로부터 분체광석이 공급되는 내부공간에 분산판(9)을 장착한 유동반응기(10)내에서 장입된 분체광석을 환원반응하는 용철제조설비에 있어서,

상기 장입관(2)은 상기 유동반응기(10)의 상부면 중앙을 관통하여 상기 분산판(9)의 상부면 중앙에 하단이 근접하도록 설치되고, 상기 분산판(9)의 상부면에는 상기 장입관(2)을 중심으로 하여 분체광석흐름을 나선형으로 안내하도록 나선롤형 칸막이(3)가 설치되고, 상기 칸막이(3)의 후단부에는 환원반응된 분체광석이 배출도관(5)측으로 배출되도록 수직격벽(4)을 형성함을 특징으로 하는 유동반응기에서 역혼합방지 장치.

【청구항 2】

제 1항에 있어서,

상기 칸막이(3)는 상기 장입관(2)을 중심으로 하여 장입된 분체광석을 시계방향 또는 시계반대방향으로 진행시킬 수 있도록 시계방향 또는 시계반대방향의 나선롤형으로 갖추어짐을 특징으로 하는 유동반응기에서 역혼합방지 장치.

【청구항 3】

제 1항에 있어서

상기 칸막이(3)는 상기 반응유동기(10)내에서 유동층을 형성하면서 환원반응되는 분체광석의 유동층높이보다 높은 형성높이(H)로 구성함을 특징으로 하는 유동반응기에서 역혼합방지장치.

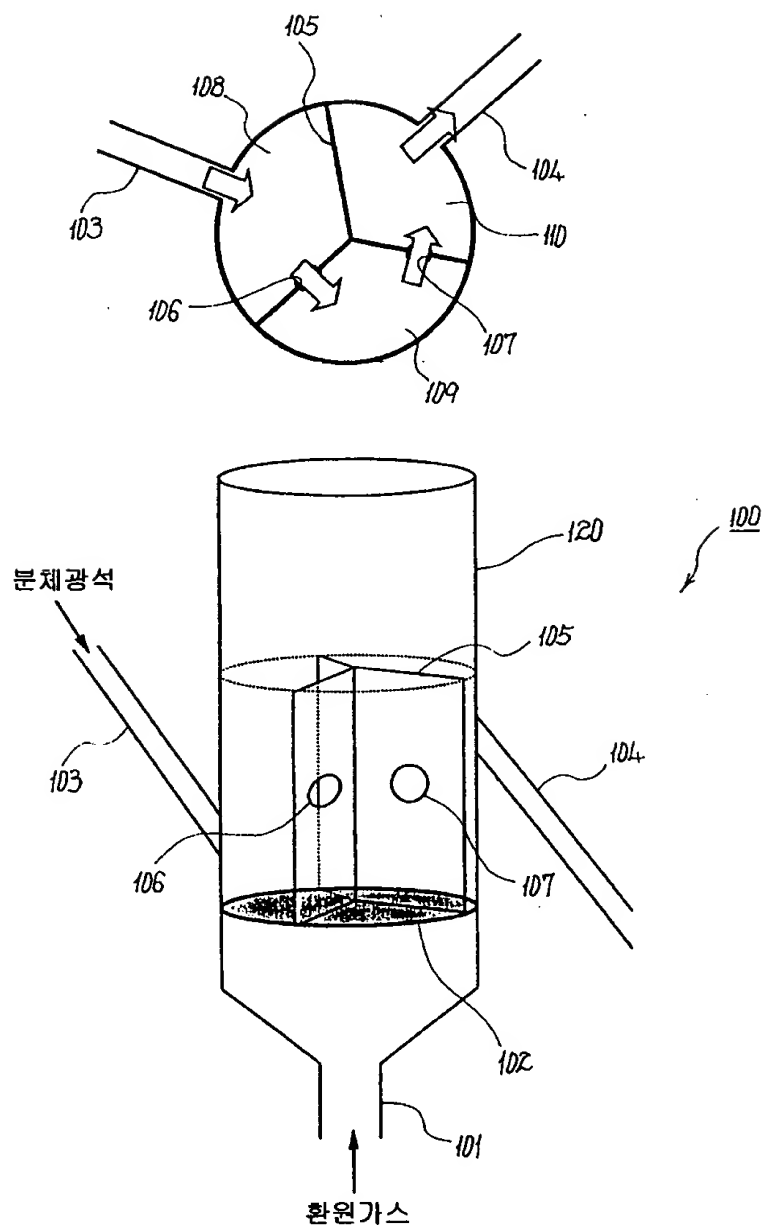
【청구항 4】

제 1항에 있어서

상기 유동반응기(10)내에서 환원반응되는 분체광석의 체류시간은 장입관(2)에 근접한 상기 칸막이(3)의 선단부와 상기 수직격벽(4)이 형성되는 칸막이(3)의 후단부사이의 길이를 늘리거나 줄여 조절함을 특징으로 하는 유동반응기에서 역혼합방지장치.

【도면】

【도 1】



【도 2】

